

● 10/509606

DT04 Rec'd PCT/PTO 27 SEP 2004

Translation of claim 1 of DE 24 04 441

1. Pin for compression of bone fractures with a hollow cylindrical body and with first claws on a first claw member, wherein said first claws are displaceably positioned in the body and projectable through lateral openings at the proximal end of the body, wherein said first claws further are formed at the openings, have an inwardly curved cross section and limit a central channel, and wherein said first claw member projects out of the distal end of the body and is provided with an external thread, according to main patent 1 813 932, characterized in that a second claw member (14) with second claws (14a) is displaceable in the body (12), said second claws (14a) being projectable through openings (15) at the distal end, that the claws of the first and second claw members are directed against each other, that the first and second claw members project out of the distal end of the body with different lengths, said distal end of the second claw member (14) being provided with an external thread (26), and that a tool for handling of the pin is provided for relative displacement of the two claw members (13, 14).

⑤

Int. Cl. 2:

A 61 B 17-18

⑱ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 24 04 441 A1

⑪

Offenlegungsschrift 24 04 441

⑫

Aktenzeichen:

P 24 04 441.5-35

⑬

Anmeldetag:

30. 1. 74

⑭

Offenlegungstag:

31. 7. 75

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒ ㉓

㉔

Bezeichnung:

Kompressionsnagel für Knochenbrüche

㉕

Zusatz zu:

P 18 13 932.7

㉖

Anmelder:

Dawidowski, Gerhard, 8170 Bad Tölz

㉗

Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 24 04 441 A1

Gerhard Dawidowski
8170 Bad Tölz

Kompressionsnagel für Knochenbrüche
Zusatz zu Patent 1 813 932

Die Erfindung betrifft einen Kompressionsnagel für Knochenbrüche mit einem hohlzylindrischen Gehäuse und am proximalen Ende über seitliche Öffnungen ausschiebbaren, an den Öffnungen geformten und an einem in dem Gehäuse verschiebbaren ersten Krallenteil sitzenden ersten Krallen, die einen nach innen gewölbten Querschnitt haben und einen zentralen Kanal begrenzen, wobei das erste Krallenteil über das distale Ende des Gehäuses vorsteht und mit einem Außengewinde versehen ist.

Der aus der DT-PS 1 813 932 bekannte Kompressionsnagel hat sich für Oberschenkelhalsbrüche bewährt, da bei dem kurzen, glatten Gelenkkopf fast keine Rotationskräfte auftreten. Bei diesem Nagel wird der Gelenkkopf durch die Krallen erfaßt und durch ein Spannelement am Ende des Nagels fest an die Fraktur herangezogen.

Bei Röhrenknochen stört das Spannelement und die Frakturenenden müssen mit oder ohne Preßdruck auf die Fraktur völlig rotationsstabil sein.

509831/0484

Für Frakturen an Röhrenknochen wird allgemein das Nageln im Markkanal nach Professor Küntscher angewandt. Bei diesem Verfahren wird in ein vorgebohrtes Loch ein Nagel in Form eines Hohlprofils lose eingeschlagen. Der Nachteil dieses Verfahrens liegt darin, daß der Nagel nur schwer entfernt werden kann, daß keine Rotationsstabilität erreichbar ist, daß auf die Fraktur kein Preßdruck wirkt und daß Mikrobewegungen an der Fraktur möglich sind.

Für Röhrenknochen und Splitterbrüche wird ein weiteres Verfahren angewandt. Die Fraktur wird durch Stützplatten von außerhalb der Cordicalis gestützt. Diese Stützplatten haben viele Löcher, durch die im Abstand von etwa einem Zentimeter in die noch gesunden Frakturende Löcher gebohrt, Gewinde geschnitten und Knochenschrauben eingesetzt werden. Um die Stützplatten anzuschrauben und zu entfernen entstehen bei der Operation große Wunden. Auch ist eine schwierige Anpaßarbeit notwendig, wobei im Operationsaal mit Pressen gearbeitet werden muß. Die vielen Bohrlöcher perforieren die noch gesunden Knochenteile und die Knochenhaut unter den Stützplatten wird schlecht versorgt und dadurch abgebaut. Wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, daß der mangelhafte, zum Teil einseitige Preßdruck auf die Fraktur bewirkt, daß der Frakturspalt anstatt zusammenzuwachsen, ein bis drei Millimeter breit abgebaut wird und dann erst nach langer Liegezeit zusammenwächst. Dieser Vorgang wird noch durch die Sperrwirkung der fest verschraubten Platten begünstigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Kompressionsnagel der eingangs genannten Gattung derart auszubilden, daß er auch zur Verwendung bei Knochenbrüchen in Röhrenknochen geeignet ist.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, daß in dem Gehäuse ein zweites Krallenteil mit am distalen Ende

über Öffnungen ausschiebbaren zweiten Krallen verschiebbar ist, daß die Krallen des ersten und des zweiten Krallenteils gegeneinander gerichtet sind, daß das erste und das zweite Krallenteil in unterschiedlicher Länge über das distale Ende des Gehäuses vorstehen und auch das distale Ende des zweiten Krallenteils mit einem Außengewinde versehen ist, und daß zur Handhabung des Kompressionsnagels ein Werkzeug vorgesehen ist, das zur relativen Verschiebung der beiden Krallenteile an den Außengewinden der beiden Krallenteile angreift.

Ein derartiger Kompressionsnagel kann derart in einen Röhrenknochen eingesetzt werden, daß seine Krallen an der Cordicalis des Knochens angreifen und die beiden Frakturenden drehsicher gegeneinander drücken.

Bei der relativen Verschiebung der Krallenteile gegeneinander werden die beiden Krallensätze aus dem Nagel solange herausgeschoben, bis beide Krallensätze die Cordicalis erreichen. Dabei ist es unwichtig, wie groß der Durchmesser des Markkanals ist.

Erst jetzt erfolgt bei beiden Krallensätzen gleichzeitig ein Einschneiden, Spanbilden und dann eine Rammwirkung, die sich proportional zum Preßdruck auf die Fraktur auswirkt, wenn zu Beginn die Frakturende dicht aufeinander liegen. Hierbei wird ein sehr hoher Preßdruck und eine völlige Rotationsstabilität erreicht.

Durch die Rammwirkung in die Cordicalis und durch eine Begrenzung des Krallenwegs durch Anschläge im Nagel kann ein Durchstoßen der Cordicalis verhindert werden. Dies ist vor allem in Spongiosabereichen von Bedeutung.

Der erfindungsgemäße Nagel hat folgende Vorteile: Der Nagel kann leicht eingesetzt und entfernt werden. Es ist keine Anpaßarbeit notwendig, denn die Krallen suchen sich nach dem Einsetzen den nötigen Halt selbst. Sobald die Krallen des einen Krallensatzes ausreichend Halt gefunden haben, wird deren weitere Bewegung automatisch beendet und der andere Krallensatz wird herausgeschoben. Dadurch ergibt sich eine individuelle Anpassung an den Markkanal. Es wird eine völlige Rotationsstabilität erreicht, da die fest in die Knochenenden eingerammten Krallen im Nagel gegen Drehung fest verankert sind. Es ist ein sehr hoher Preßdruck auf die Fraktur möglich, so daß keine Mikrobewegungen an der Fraktur auftreten können. Der Nagel kann auch bei Verlängerungsosteotomien und Splitterbrüchen angewandt werden, da die Frakturrenden im richtigen Abstand rotationsstabil fixiert werden können. Die noch gesunden Knochenteile werden geschont, da keine Perforierung des Knochens durch viele Querbohrungen notwendig ist. Es treten keine Wachstumsstörungen durch am Knochen anliegende Stützplatten auf, da die Knochenhaut völlig unverletzt bleibt. Große Wunden, wie sie beim Entfernen der Stützplatten nochmals auftreten, werden vermieden, so daß, wie die Praxis gezeigt hat, wesentlich kürzere Operationszeiten erreicht werden. Ein Abbau an der Fraktur wird durch den an der Fraktur auftretenden hohen Preßdruck verhindert.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Figuren 1 bis 9 beispielsweise erläutert. Es zeigt:

Figur 1 einen in einen Oberschenkelknochen eingesetzten Kompressionsnagel gemäß der Erfindung,

Figur 2 einen Längsschnitt des Nagels mit zum Teil ausgefahrenen Krallen,

Figur 3 das Endstück des zweiten Krallenteils, das mit diesem durch ein Gewinde lösbar verbunden ist,

509831/0484

- Figur 4 eine anstelle des lösbaren Endstücks in das zweite Krallenteil einsetzbare Schraube,
- Figur 5 einen Schnitt längs der Linie V-V in Fig. 1,
- Figur 6 einen Querschnitt einer Kralle,
- Figur 7 eine anstelle des Endstücks in das zweite Krallenteil eingesetzte, sich an dem ersten Krallenteil mittels einer Feder abstützende Schraube,
- Figur 8 ein Werkzeug zur Handhabung des Kompressionsnagels, mittels dem die Krallen herausgeschoben und zurückgezogen werden können, und
- Figur 9 ein Einschlagwerkzeug zum Einsetzen des Kompressionsnagels.

Fig. 1 zeigt einen in einen gestrichelt gezeigten Oberschenkelknochen eingesetzten Kompressionsnagel gemäß der Erfindung. Eine Bruchstelle des Oberschenkelknochens ist schematisch angedeutet. Der Kompressionsnagel besteht aus einem Gehäuse 12, in dem zwei rohrförmige Krallenteile 13, 14 verschiebbar angeordnet sind, wie Fig. 2 im einzelnen zeigt. Das erste Krallenteil 13 weist an seinem proximalen Ende 13a Krallen auf, die zum distalen Ende des Nagels gerichtet sind und über seitliche Öffnungen 11 des Gehäuses 12 ausgeschoben werden. Das zweite Krallenteil 14 hat Krallen 14a, die durch Längsschnitte in dem rohrförmigen Krallenteil 14 gebildet sind und über seitliche Öffnungen 15 des Gehäuses 12 ausgeschoben werden.

Die Krallen haben einen nach innen gewölbten Querschnitt, wie Fig. 6 zeigt. Die Formgebung der Krallen erfolgt an Gleitbahnen 23 der seitlichen Öffnungen 11, 15, wie Fig. 2

zeigt. Die Neigung der Gleitbahnen 23 und die Formgebung der vorderen Enden der Krallen ist derart gewählt, daß sich die Krallen in der Cordicalis unter Spanbildung leicht einschneiden und dann feststrammen. Um den Krallen eine gute Führung zu verleihen und um sicherzustellen, daß sich die Krallen nach relativ kurzer Spanbildung feststrammen, sind deren vordere Enden konkav ausgebildet, wie Fig. 5 zeigt.

Die beiden Krallenteile 13, 14 stehen mit ihren distalen Enden 13b, 14b über das Gehäuse 12 in unterschiedlicher Länge vor, und zwar steht das erste Krallenteil 13 weiter vor als das zweite Krallenteil 14. Beide Krallenteile weisen an ihren distalen Enden ein Außengewinde 25 bzw. 26 auf.

Nachdem der Kompressionsnagel in den Knochen eingesetzt worden ist, werden die Krallen mittels eines Werkzeugs, wie es Fig. 8 schematisch zeigt, herausgeschoben. Dieses Werkzeug besteht aus einem Gehäuse 31, das an seinem unteren Ende ein Innengewinde 32 zur Aufnahme des Außengewindes 26 des zweiten Krallenteils 14 hat. Das Werkzeug hat außerdem eine in einer Längsbohrung geführte, mittels einer Spindel in Längsrichtung verschiebbare Hülse 33 mit einem Innengewinde 34 am unteren Ende zur Aufnahme des Außengewindes 25 des ersten Krallenteils 13. Zur Handhabung des Werkzeugs wird dieses an einem Griff 36 gehalten und seine Spindel wird mittels eines Griffes 36 gedreht. Dadurch werden die Hülse 33 und damit das erste Krallenteil 13 zurückgezogen, während das zweite Krallenteil 14 gegenüber dem Gehäuse 12 vorgeschoben wird. Beim Herausschieben der Krallen stoßen die Krallen des einen Krallenteils zuerst an der Cordicalis an, bleiben dann solange stehen, bis die Krallen des anderen Krallenteils die Cordicalis erreichen. Erst jetzt erfolgt an allen Krallen ein Einschneiden, Spanbilden und eine Rammwirkung. Die Rammwirkung kann sich proportional zum Preßdruck auf die Fraktur auswirken, wenn beim Spanbeginn die Fraktarenden aufeinander liegen.

Hierbei wird ein hoher Preßdruck erreicht. Es können aber auch durch die Rammwirkung bei einer Verlängerungsosteotomie oder bei einem Splitterbruch die Frakturenden in einem gewissen Abstand drehsicher fixiert werden. Die Rammwirkung beendet die Drehung am Griff 36 abrupt.

Die Ausschiebbewegung der Krallen 13a des ersten Krallenteils 13 wird durch einen Anschlag 19 an der Innenseite des Gehäuses 12 bzw. einen Anschlag 20 an dem Krallenteil 13 begrenzt, wie Fig. 2 zeigt. In der entgegengesetzten Richtung wird die axiale Verschiebung des Krallenteils 13 durch eine Verschlussschraube 27 des Gehäuses 12 begrenzt.

Die Herausschiebbewegung der Krallen 14a des zweiten Krallenteils 14 wird durch das Außengewinde 26, das einen Anschlag 17 bildet, am distalen Ende begrenzt. In der entgegengesetzten Richtung wird die axiale Verschiebung des zweiten Krallenteils 14 durch einen Anschlag 24 des Krallenteils begrenzt, der an dem verengten Ende des Gehäuses 12 zur Anlage kommt.

Nach dem Herausschieben der Krallen steht das distale Ende 25 des ersten Krallenteils 13 weit über den Knochen hinaus, wie Fig. 1 zeigt. Das distale Ende des ersten Krallenteils 13 kann jedoch als abnehmbares Endstück ausgebildet sein, das Fig. 3 zeigt. Dieses Endstück 18 ist mittels eines Gewindes mit dem ersten Krallenteil 13 verbunden und wird nach dem Herausschieben der Krallen und nach Abnahme des Werkzeuges abgeschraubt. Anstelle des Endstücks 18 wird ein in Fig. 4 gezeigte Schraube 21 eingesetzt, deren Kopf auf dem zweiten Krallenteil 14 aufsitzt. Die Schraube 21 fixiert das vom Werkzeug erzeugte Spannmoment. Es ist auch möglich, zwischen der Schraube 21 und dem zweiten Krallenteil 14 eine Feder 29 anzuordnen, die auf einer Hülse 30 sitzt, die sich an dem zweiten Krallenteil 14 abstützt. Mit Hilfe dieser Feder ist es möglich, auch dann einen aus-

reichenden Druck auf die Frakturenden auszuüben, falls sich der Knochen an der Fraktur abbauen sollte.

Fig. 9 zeigt ein Werkzeug zum Einschlagen des Nagels in den mittels eines Spiralbohrers auf passenden Durchmesser aufgebohrten Knochen. Dieses Werkzeug besteht aus einem Rohr 37 mit einem Handgriff 40, das an seinem vorderen Ende eine Ausnehmung mit einem Innengewinde 39 aufweist. In die Bohrung ist zentral ein dünnes Rohr 38 eingesetzt, das am vorderen Ende vorsteht. Zum Einschlagen des Nagels wird das Endstück 18 des ersten Krallenteils 13 abgeschraubt und das Rohr 37 wird auf ein Außengewinde am distalen Ende des Gehäuses 12 aufgeschraubt. Das innere Rohr 38 kommt dabei an dem ersten Krallenteil 13 zur Anlage, so daß sich dieses Krallenteil beim Einschlagen des Nagels nicht verschieben kann und damit auch die Krallen 13a nicht herausgeschoben werden können. Das distale Ende 14b des zweiten Krallenteils 14 wird in der Ausnehmung des Rohrs 37 aufgenommen.

Der gesamte Nagel, das Endstück 18 des ersten Krallenteils 13 und auch die Schraube 21 werden von einem zentralen Kanal 22 durchsetzt, so daß der Nagel über einen Führungsdraht in den Knochen eingesetzt werden kann.

A n s p r ü c h e

1. Kompressionsnagel für Knochenbrüche mit einem hohlzylindrischen Gehäuse und am proximalen Ende über seitliche Öffnungen ausschiebbaren, an den Öffnungen geformten und an einem in dem Gehäuse verschiebbaren ersten Krallenteil sitzenden ersten Krallen, die einen nach innen gewölbten Querschnitt haben und einen zentralen Kanal begrenzen, wobei das erste Krallenteil über das distale Ende des Gehäuses vorsteht und mit einem Außengewinde versehen ist, nach Hauptpatent 1 813 932, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (12) ein zweites Krallenteil (14) mit am distalen Ende über Öffnungen (15) ausschiebbaren zweiten Krallen (14a) verschiebbar ist, daß die Krallen des ersten und des zweiten Krallenteils gegeneinander gerichtet sind, daß das erste und das zweite Krallenteil in unterschiedlicher Länge über das distale Ende des Gehäuses vorstehen und auch das distale Ende des zweiten Krallenteils (14) mit einem Außengewinde (26) versehen ist, und daß zur Handhabung des Kompressionsnagels ein Werkzeug vorgesehen ist, das zur relativen Verschiebung der beiden Krallenteile (13, 14) angreift.
2. Kompressionsnagel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Krallenteile (13, 14) rohrförmig ausgebildet sind, und daß das zweite Krallenteil (14) zwischen dem Gehäuse (12) und dem ersten Krallenteil (13) gleitbar angeordnet ist.
3. Kompressionsnagel nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen die axiale Verschiebung des ersten Krallenteils (13) nach außen begrenzenden Anschlag (19) an der Innenseite des Gehäuses (12) und einen entsprechenden Anschlag (20) an dem ersten Krallenteil (13).

4. Kompressionsnagel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen die axiale Verschiebung des zweiten Krallenteils (14) nach außen begrenzenden Anschlag (24).
5. Kompressionsnagel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das distale Endstück (18) des ersten Krallenteils (13) durch ein Gewinde lösbar mit diesem verbunden ist.
6. Kompressionsnagel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine Schraube (21), die nach dem Einsetzen des Nagels in das erste Krallenteil (13) eingeschraubt wird, nachdem dessen Endstück (18) abgenommen wurde, und die sich an dem zweiten Krallenteil (14) abstützt.
7. Kompressionsnagel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Krallen (13a, 14a) an ihren vorderen Enden konkav ausgebildet sind.
8. Kompressionsnagel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an den die Krallen (13a, 14a) bildenden Öffnungen (11, 15) Gleitbahnen (23) ausgebildet sind, die eine seitliche Verschiebung verhindern, und daß die vorderen Enden der Krallen und die Gleitbahnen derart abgeschrägt bzw. geneigt sind, daß sich die Krallen unter Spannbildung leicht einschneiden und feststrammen.
9. Kompressionsnagel nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine zwischen der Schraube (21) und dem zweiten Krallenteil (14) angeordnete Feder (29), die auf einer sich auf dem zweiten Krallenteil abstützenden Hülse (30) sitzt.

10. Werkzeug zur Handhabung des Kompressionsnagels nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch ein rohrförmiges Gehäuse (31), das an seinem vorderen Ende ein Innengewinde (32) zur Aufnahme des Außengewindes (21) des zweiten Krallenteils (14) und eine mittels einer Spindel axial verschiebbare Hülse (33) mit einem Innengewinde (34) zur Aufnahme des Außengewindes (25) des ersten Krallenteils (14) aufweist, und daß die Hülse (33) gegenüber dem Gehäuse (31) axial verschiebbar ist.
11. Werkzeug zum Einschlagen des Kompressionsnagels nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch ein Rohr (37), das an seinem vorderen Ende eine Ausnehmung mit einem Innengewinde (39) zur Verbindung mit einem Außengewinde am distalen Ende des Gehäuses (12) des Nagels und ein zentrales Rohr (38) aufweist, das an dem ersten Krallenteil (13) zur Anlage kommt.

12
Leerseite

Fig. 3

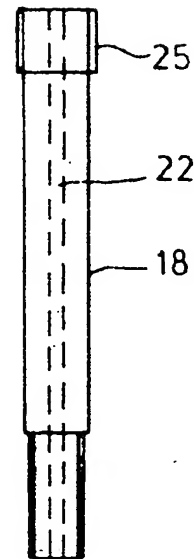


Fig. 4

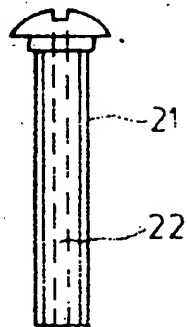


Fig. 5

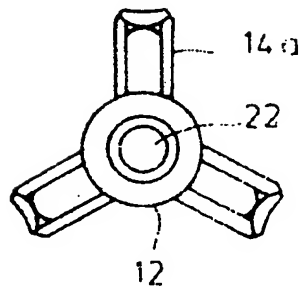
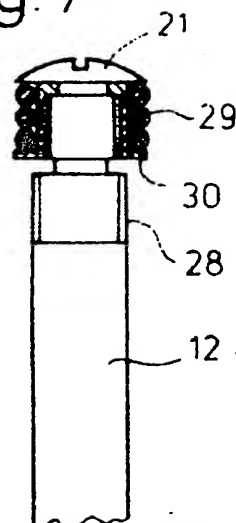


Fig. 6



Fig. 7



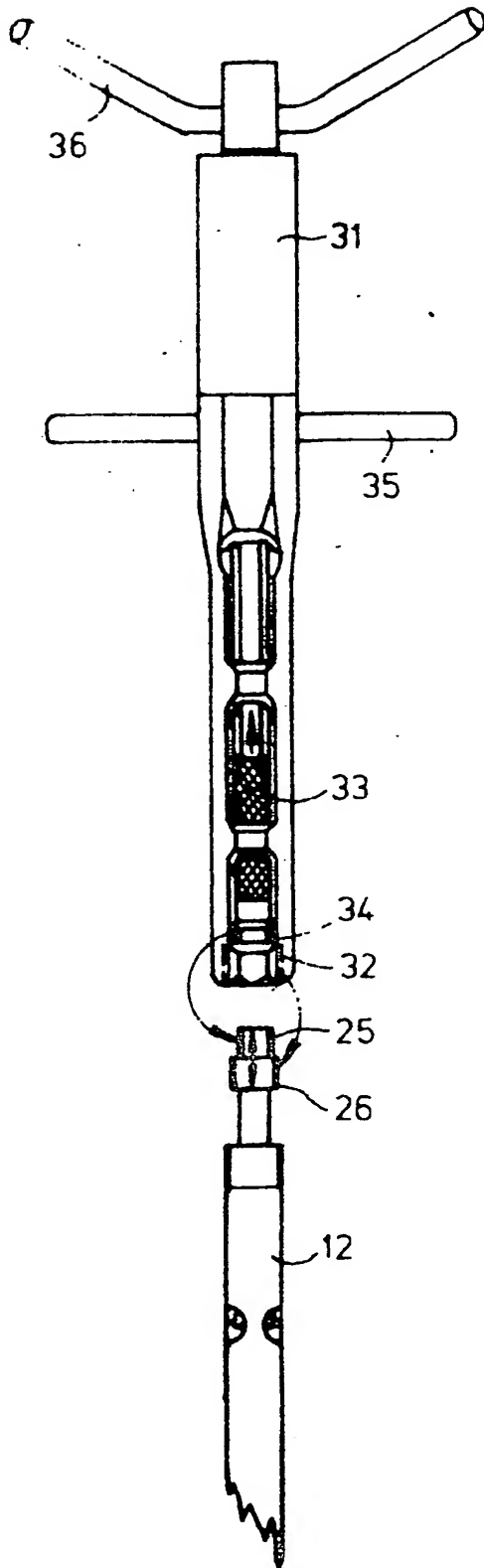


Fig. 8

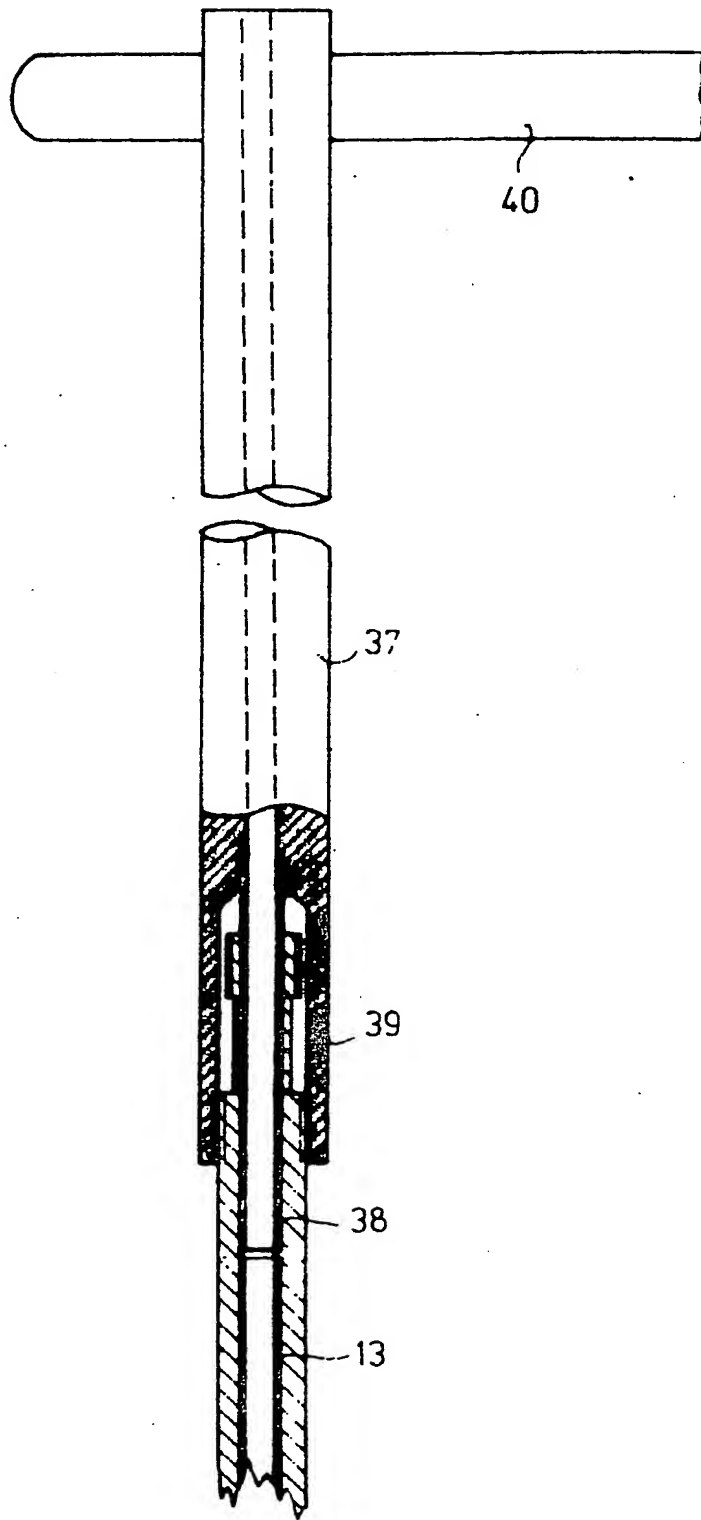


Fig. 9

Fig. 1

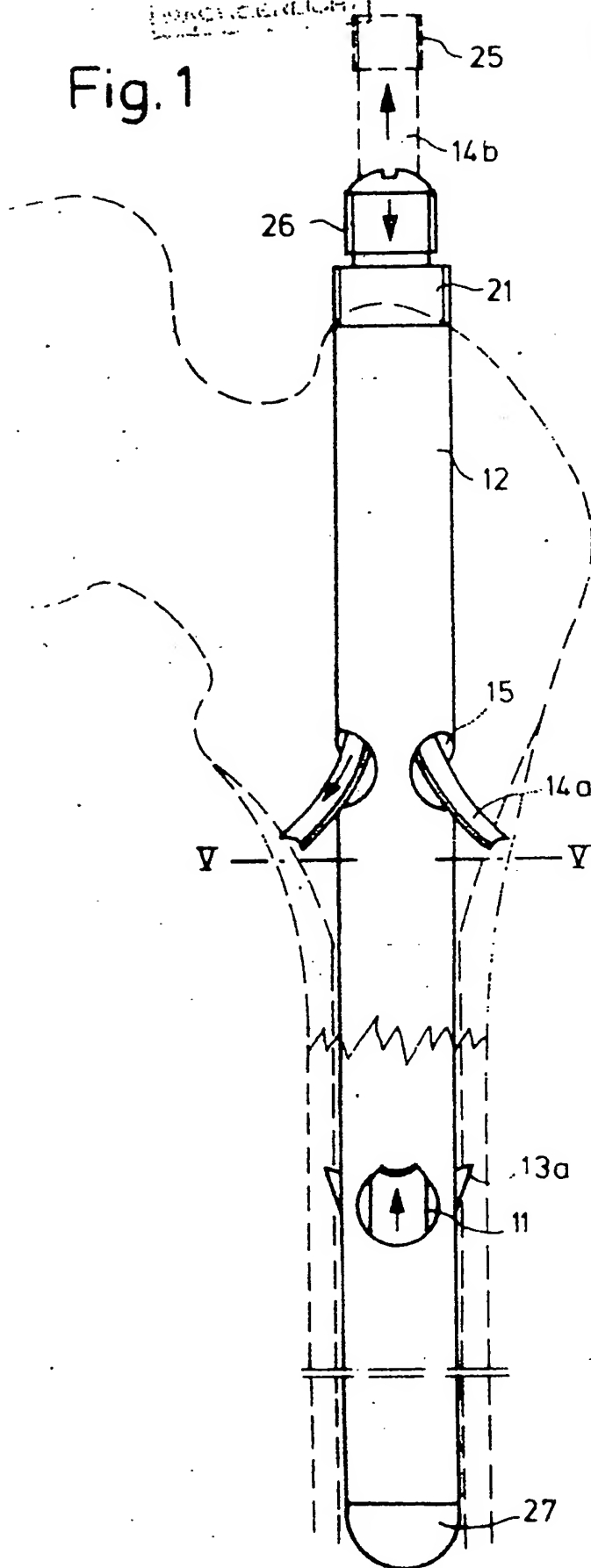
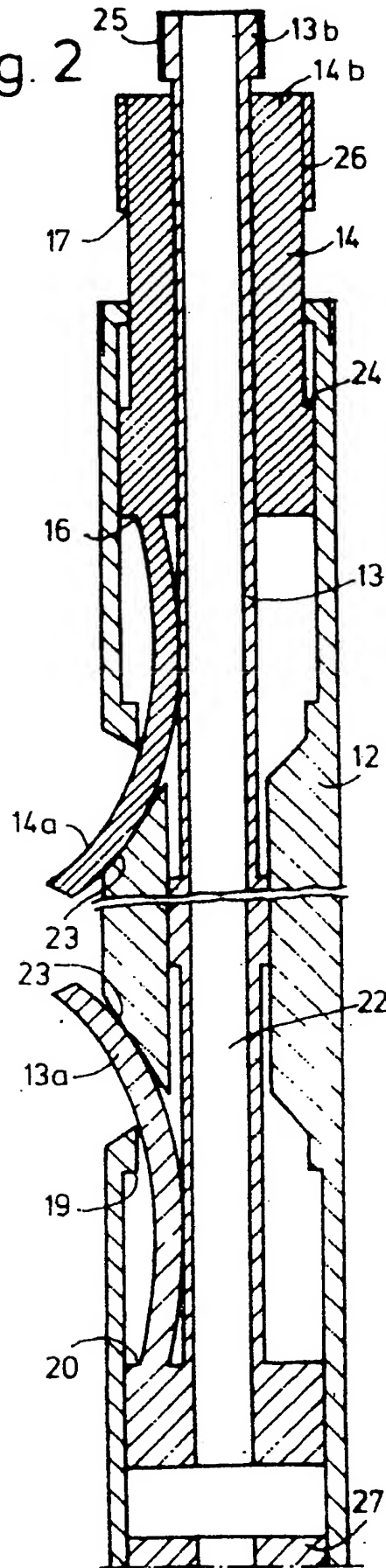


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.